

## 山口 2010 年実施

募集要項に「自然科学(主に生物学)」とあっても、物理、数学が出題された

生命科学の試験はマークシートで試験時間は 1 時間半。  
問題数は例年通りの 50 問。全て 5 択。

2009 年では生物のみだったようですが今年は生物に加えて、元素分析、整数問題(素数でないものを選び、素数  $n$  に 2 を加えた  $n+2$  も素数のとき、 $n+1$  はどうなるか。選択肢は 6 の倍数、2 の倍数、3 の倍数など。)、確率(1 箱に 20 錠入った薬の箱が 50 箱あって、このうち 10 箱は 4 錠の不良製剤を含む。)、物理の弾性衝突(直線上での衝突の問題で、衝突の前後で変わらないものは、など。)などが出ました。

遺伝も難しかったです。純系家系間では移植可能で、別の純系家系との移植は不可能。二つの純系家系を掛け合わせた F1 では、子供から親への移植は不可能であるが、親から子供への移植は常に可能である。1 つの遺伝子で決定されるときに移植の成功率は、2 つの遺伝子で決定されるときに移植の成功率は、など。

下垂体後葉から分泌されるホルモンはどれか。  
インスリンについて間違っているものを選び。  
膜でのヌクレオチドの働きについて間違っているものを選び。  
生物の一部は次の 3 つに分類される(3 胚(原口、真口)、2 胚)。海綿生物はどれに分類されるか。

耳の問題 2 問。(鼓膜の振動→脳までの過程で 1 番エネルギーを使うのはどこか。次のうち誤っているのはどれか(選択肢は内耳とか前庭とか半規管とかについての記述。))

地上に存在する炭素のうち空気中に含まれる炭素の割合。

赤血球が A しぼんでる絵、B 等張の絵、C 膨張してる絵、D 破裂してる絵があって、赤血球内部の浸透圧の大きさはどうか(それぞれを等号不等号で表した選択肢)、B の状態に最もふさわしい液体を選び(選択肢は蒸留水、0.2%食塩水、5%食塩水、9%食塩水、など)、D の状態に最もふさわしい液体を選び。

英語を兼ねた小論文の試験。試験時間は 2 時間半。  
生命科学上位 100 人に対してのみ採点。

大門 2 問。

1 問目は Nature より抜粋

<http://www.nature.com/nature/journal/v457/n7231/full/457803a.html>

2 問目は Science より抜粋の HIV ワクチンの研究に関する話。

<http://www.sciencemag.org/cgi/content/summary/326/5949/26>

Full Text が欲しい方はこちら

<http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/326/5949/26>

1 問目の方は、下線部訳(3 段落目の The recording から 25%まで)、 $R=h-2S$  の説明をせよ、文章から Darimont らの論文はどのようなものか、この論文に関してあなたの考えを述べよ。という全て長めの記述でした。

2 問目の方は、実験の計画とその結果について 300 字で説明せよ、結果のどのような点に研究者たちは驚いたか理由も含めて 2 点説明せよ、この実験はどのように評価されたか、臨床医学研究と基礎医学研究のそれぞれのよいところを説明せよ。

## 山口

このページにお世話になりましたので、報告します☆

上記の山口報告の方の補足として見ていただければと思います。

2010年6月12日。一次試験

まさかの物理、数学大量投入。生物、数学は計算がめんどい。  
生物は例年レベルと遺伝はレベルアップ。生物多様性が消えた。例年通り50問。  
( )は選択肢を記載。問題、順不同。思い出し順に書きます。

### [生物]

問 1.形質転換を一番最初に発見したのは誰か？

(グリフィス、アベリー、メセルソン、メンデル、ド・フリースなど→グリフィス)

問 2.脳下垂体後葉から出るホルモン。

(性腺刺激ホルモン、抗利尿ホルモン、成長ホルモン、etc)

問 3.目と耳の構造

耳はどんな時に一番エネルギーを放出するか？

(外耳から鼓膜に振動が伝えられたとき、鼓膜からリンパ液が振動されたとき、リンパ液の振動から神経に伝えられたときなど)

問 4.ヌクレオチドの働きでないものを選び。

(膜をつくる、化学エネルギーを作る、補酵素を作るなど→たんぱく質の働きを意味しているのだろうか？不明。)

問 5.DNA と RNA の違い

(ヒドロキシル基の数、1-6結合、など)

問 6.ミトコンドリアの特徴

(2重膜の中にくし状のものがある、光合成を行う、滑面小胞体である？、などなど)

問 7.小胞体の特徴

(一重膜、たんぱく質輸送、遺伝情報を運ぶ、など)

問 8.血糖量の調節

血糖を低下させるとき、

(筋肉中にグリコーゲンをためる、膵臓から出るのはインスリンのみ、グルコースを合成するなど、膵臓から脂肪を溶解するホルモンを出す？など)

問 9.副交感神経の働き(リラックスしている時の状態)

(動向散大、唾液出るか、腸が活発か、など)

問 10.どこの胚葉から分化したのか？(予定運命)

(脊索は中胚葉から、神経は外胚葉から、体節は内胚葉から、側索は中胚葉とか etc...)

### 遺伝

ユスリカの巨大染色体があり、正常なものと高温化においてパフのある異常な染色体ができた。

連問2つ

問 11.その理由は？(写真付き)

(DNA そのものが巨大、巨大たんぱく質複合体があるから、etc...)

問 12.この時期に入れても効果がないものは？

(アデニン、グアニン、シトシン、チミン、ウラシル)

問 13.ハツカネズミの色はなんの遺伝？

(致死遺伝子の選択肢がなかったような。。抑制遺伝、同義遺伝、補足遺伝、複対立遺伝、条件遺伝)

自家受精の結の表現型分離比から、組み換えかを求める問題。

AABBCcDd と aabbcdd みたいなもののかけ合わせの問題。A(赤目)a(紫目)など。

一番多い優勢の2組はそれぞれ340個体。一番少ない組みがそれぞれ10組。あとは忘れた。

連問3つ

問 14.表からどのような掛け合わせを行ったか

問 15.組み換えかを求めなさい。

問 16.染色体地図に割合の数値を入れる

細胞周期の問題

時間に対する G1,S,M、G2期の割合による計算。

連問2問

問 17.要する時間は？

問 18.忘れた

問 19.シトシンが22%のとき、チミンはいくら？

(28%が正解)

### [物理]

一定速度の2つの球ぶつけて跳ね返るとき前後の事象について。

連問3つ(4つ?)

問 20.どんな法則が成り立つか？

(質量保存の法則、作用反作用の法則とかetc。。)

問 21.どんなことが起こっているといえるか？

(二つの球の重心が同じ、重力加速度が同じ、etc)

問 22.なんかの条件を加えたとき、1で述べた法則のほかに、どんな法則が適用できるか？

問 23~26.物理は、ほかにもグラフなどたくさん。忘れた。

### [数学]

薬の量の計算方法。

20コ入った薬の箱が500個ある。そのうち、間違えて量の少ない薬が10箱に4つずつ入っている。

連問3つ。

問 27.20個から3つ無作為にとったときそれが、正しい薬の割合は？

問 28.50個の箱から薬を無作為に3つ取り出したとき、正しい薬を取り出す割合は？

問 29.全ての中から3つの薬をとりだしたとき、3つとも少ない薬を取り出す割合は？

病院と薬の計算問題。

ある病院で M 病の患者さんには一日3錠一週間処方する。同じ薬を N 病の患者さんに一日3回2週間処方する。

問 30~33.ある日の患者さんの合計が145人。薬の数が二千いくら(忘れた)でした。さて、これらから言えることは？

(N は M とほぼ同じ人数、2人以内の差、5人以内の差、10人差、20人差、30人差→答え20人差。確か、M61人、N81人だったような。)

距離の問題。

100m走で、A、B、C の三人が走る。A が一着。そのとき、B は10m前にいた。B がゴールするとき、C はさらに10m前にいた。

問 34.A がゴールした時、C はどこにいたか？(選択肢は、80mとか90mとかそれぞれ)

### [英語]

Nature 2009 457か459で Harvest の漁業の問題致死率のグラフ付き。もうひとつは Science から。

Science は予想通り、HIV/AIDS のタイでのワクチン成功について。

nature は4問。

下線部をわかりやすく和訳。文中の式  $R=h \times S$  の説明とその意図するところ。研究の内容？(記憶が。。。)。この論文の趣旨に対するあなたの意見。

Science は HIV で、タイではどのような実験計画が行われ、どのような結果がもたらされたか。なぜ、多くの研究者は予想外だと思ったのか二つ理由を述べよ。研究室での基礎研究と臨床での研究に対する作者の趣旨をくみとったあなたの意見。

全体を通して、英語ふつう～やや易しめ。生命科学、難化。

物理っ子にはありがたい問題だったのだろう。しかし、計算が激しく多い。受験者585人(昨年488人)。99%の人が私服で受験。参考までに。